MANUEL D'INSTALLATION ET D'UTILISATION

B) Capteurs solaires Calpak
Une gamme large destinée à un panel d'applications diversifié

Ce guide technique est protégé par des droits d'auteur. Toute utilisation en dehors de ces droits d'auteur requiert l'autorisation de la société **Calpak-Cicero Hellas SA**.
Version mise à jour le 16/09/2008.

Descriptifs techniques.....p.3

Raccordements et matériel fourni.....p.6

Fixation des capteurs et des supports.....p.9

Recommandations d'utilisation du matériel.....p.29

Fiche d'identité de l'installation.....p.31

Dans sa dimension propre et écologique, le capteur solaire s'inscrit dans la politique actuelle de protection de l'environnement et répond de manière judicieuse aux grands enjeux actuels qui consistent à la sauvegarde de la Terre.

Les capteurs solaires Calpak sont conformes aux réglementations en vigueur et sont certifiés par l'organisme Européen Solar Keymark.

L'achat d'un capteur solaire Calpak permet à son acquéreur de bénéficier de subventions financières quelque soit le pays Européen dans lequel il est installé.
Il en résulte un matériel économique, qui puise de l'énergie gratuite, et dont l'amortissement est garanti au bout de quelques années.

L'installation, la mise en service et l'utilisation de systèmes de chauffage solaires doivent s'effectuer conformément aux normes techniques EN 12975, EN 12976 et EN 12977.

Pour un fonctionnement optimal des capteurs, il est fortement recommandé d'inclure dans le circuit hydraulique solaire :

- Une soupape de sécurité,
- Un vase d'expansion,
- Une vanne de sécurité,
- Un clapet anti-retour.
- Un purgeur en sortie des capteurs et en partie basse du circuit.
- Un débitmètre

Les capteurs (parties métalliques) doivent être connectés avec un câble de 16mm² à la protection contre la foudre, si elle existe, ou reliés à une prise de terre à l'aide d'un câble du même calibre. Ce câble doit passer à l'extérieur de l'habitation. Se faire conseiller par un spécialiste pour davantage de renseignements.
La règlementation en vigueur dans le pays de l'installation concernant la prévention des accidents dans les travaux de construction doit être minutieusement respectée.

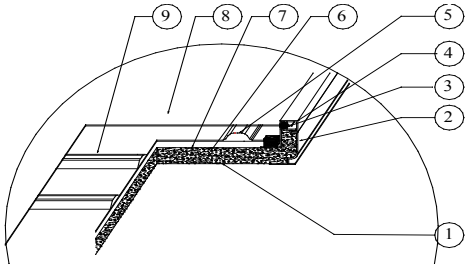
MESURES DE SECURITE :
L'installation des capteurs requiert une attention particulière :

- Utiliser des outils de montage normalisés et un matériel de protection contre les chutes, ainsi que des échelles en parfait état et veiller à ce qu'elles soient placées en toute sécurité (inclinaison ~ 70°) contre des points sécurisés.
- Utiliser des harnais et des ceintures de sécurité.
- En cas de travaux à proximité de câbles électriques, veiller à les mettre hors tensions ou à les recouvrir ou à les maintenir à une distance de sécurité de :
. 1 m pour une tension jusqu'à 1000 V
. plus de 5 m pour une tension inconnue
- Porter des lunettes de protection, des chaussures de sécurité, des gants et un casque conformes aux normes de sécurité.

TRANSPORT ET MANIPULATION
Les capteurs à tubes sous vide (VTN) sont emballés dans des caisses en carton et doivent toujours être transportés en position verticale.
Les capteurs GIGA et GIGA SELECTIVE sont emballés dans des boîtes en carton et doivent êtres transportés en position verticale, avec une couche de polystyrène d'au moins 2cm entre eux.
Si l'installation se déroule en plein soleil, il convient de conserver la couverture cartonnée frontale du capteur jusqu'à ce que le circuit solaire fermé soit rempli."
De grandes étiquettes indiquent que les tubes sont en verre (FRAGILE – TUBES EN VERRE). Lorsque des quantités supérieures à une ou deux pièces sont transportées, les placer sur des palettes et les fixer fermement avec des courroies ou en les filmant.
Lors de l'élévation sur le toit, sécuriser le capteur avec des courroies appropriées.

Capteurs solaires thermiques Calpak Giga :

L'absorbeur du capteur plan de "type Sandwich" est constitué de deux feuilles d'acier ST 12-03 de 8 mm d'épaisseur, peintes dans une couleur noire spécialement étudiée pour maximiser l'absorption des radiations solaires. Les nombreux canaux formés dans l'absorbeur permettent de capter une quantité maximale de radiations solaires.
Ce capteur est disponible en différentes dimensions: 1,55 m2, 2,20 m2 et 2,51m2. Il peut être combiné à un système à thermosiphon ou à un système à circulation forcée.
Il bénéficie d'un excellent rendement, optimal en cas de climat ensoleillé.

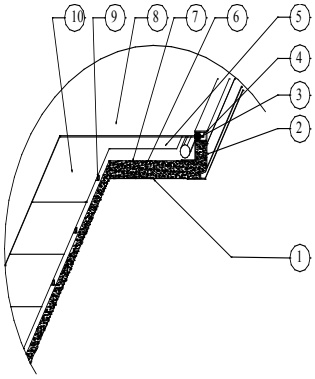


1. couverture arrière en aluminium ou en plastique
2. profilé d'aluminium anodisé
3. joint d'imperméabilisation en EPDM
4. couverture en profilé d'aluminium arrondie et de couleur noire
5. canal d'eau principal
6. mousse polyuréthane expansée sans CFC ni HCFC de densité 40-45 kg/m³ et d'épaisseur 30-35mm
7. membrane d'aluminium réflective anti-humidité
8. verre trempé de 3mm
9. canal d'eau vertical

Capteur :	150G	200G	240G
Dimensions externes : longueur largeur hauteur	1450 mm 1070 mm 95 mm	2060mm 1070 mm 95 mm	2350 mm 1070 mm 95 mm
Poids	36 kg	50,5 kg	61 kg
Surface totale	1,55 m²	2,20 m²	2,51 m²
Pression opérationnelle maximale			2 bar
Pression maximum			3 bar
Rendement mesuré en Allemagne (Würzburg)			485 kWh/m²/an
Température opérationnelle maximale			109 °C
Charge de neige maximale et force de vent permise sur le capteur, en accord avec la norme EN 12975-2			1000 Pa
Absorbeur :			
Surface de l'absorbeur	1,43 m²	2 m²	2,28 m²
Volume de liquide	3,75 l	5 l	6,2 l
Diamètre des connexions			½ "
Isolation et revêtement :			
Revêtement (rebords/couverture arrière)			Aluminium anodisé
Certifications :			
EN-12975-2, ISO 9806-1 and 9806-2, Solar Keymark			

Capteurs solaires thermiques Calpak Giga Selective :

Le capteur Giga Selective est un capteur plan.
L'absorbeur, constituant du capteur qui absorbe les radiations du soleil, est un corps noir à surface Selective, ce qui signifie que le rendement du capteur est meilleur. Ainsi, l'énergie est aussitôt transmise aux tuyaux de cuivre placés derrière. Il est situé à l'intérieur d'un coffre en aluminium et les radiations passent à travers une vitre en verre trempé dont les dimensions recouvrent la surface du capteur.
Le capteur est très bien isolé par une couche de polyuréthane située derrière les tuyaux de l'absorbeur.



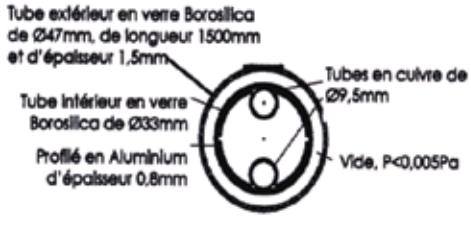
1. couverture arrière en Aluminium ou en plastique
2. profilé d'aluminium anodisé
3. joints d'imperméabilisation en EPDM
4. cadre en aluminium noir
5. tube en cuivre base Ø 22mm
6. mousse polyuréthane expansée sans CFC ni HCFC, de densité 40-45 kg/m³ et d'épaisseur 30-35 mm.
7. membrane d'aluminium réflective anti-humidité
8. verre trempé de 3 mm
9. tubes verticaux en cuivre Ø 8 mm soudés au laser
10. mono-feuille de cuivre d'épaisseur 0,2 mm

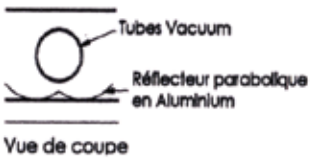
Capteur :	200GS	240GS
Dimensions externes : longueur largeur hauteur	2070 mm 1070 mm 95 mm	2350mm 1070 mm 95 mm
Poids	33,5 kg	38 kg
Surface totale	2,20 m²	2,51 m²
Diamètre des connexions		22 mm
Température opérationnelle maximale		156,5 °C
Pression maximale		13 bar
Pression opérationnelle maximale		10 bar
Rendement mesuré en Allemagne (Würzburg)		540 kWh/m²/an
Charge de neige maximale et force de vent permise sur le capteur, en accord avec la norme EN 12975-2		1000 Pa
Absorbeur :		
Surface de l'absorbeur	2,00 m²	2,28 m²
Volume de liquide	1,5 l	2 l
Certifications :		
EN 12975-2 / ISO 9806-1 - Solar Keymark - CSTB en cours d'évaluation		

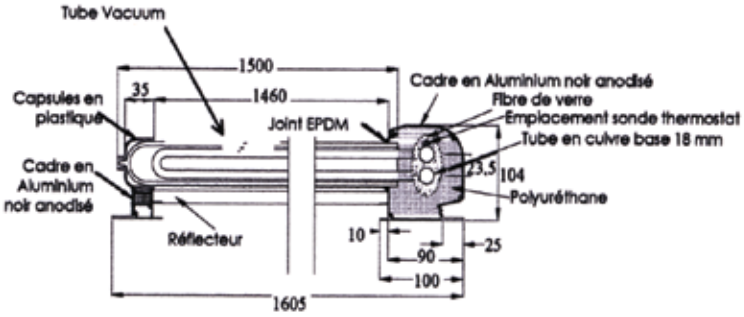
Note : Calpak peut également fournir, sur demande, des absorbeurs équipés d'une feuille d'Aluminium d'épaisseur 0,5 mm à la place de la mono-feuille de cuivre. Les noms des modèles résultants sont 200GA et 240 GA

Capteurs solaires thermiques Calpak Vacuum :

Les capteurs Vacuum sont composés de tubes sous vide. Chaque tube sous vide est réalisé à partir de 2 tubes en verre concentriques entre lesquels est créé un vide d'air assurant une parfaite isolation. L'énergie passe dans le tube Vacuum et réchauffe le liquide solaire efficacement grâce à une surface Selective sur le tube interne, qui transmet l'énergie aux tuyaux de cuivre situés derrière. Les capteurs à tubes sous vide sont pourvus d'une surface en Aluminium de qualité hautement réflechissante, située sous les tubes Vacuum, qui transmettent des radiations à la partie arrière des tubes sous vide. Pour les capteurs VTN, cette surface est de forme parabolique, permettant ainsi d'assurer une absorption maximale des radiations directes ou diffuses. Quant aux capteurs VT, les tubes y sont très proches les uns des autres, afin de minimiser l'espace, et la plaque réflectrice est plane et granulée, afin de conserver l'efficacité du réflecteur en cas de poussière ou de neige.


Tube extérieur en verre Borosilica de Ø47mm, de longueur 1500mm et d'épaisseur 1,5mm
Tube intérieur en verre Borosilica de Ø33mm
Profilé en Aluminium d'épaisseur 0,8mm
Tubes en cuivre de Ø9,5mm
Vide, P<0,005Pa

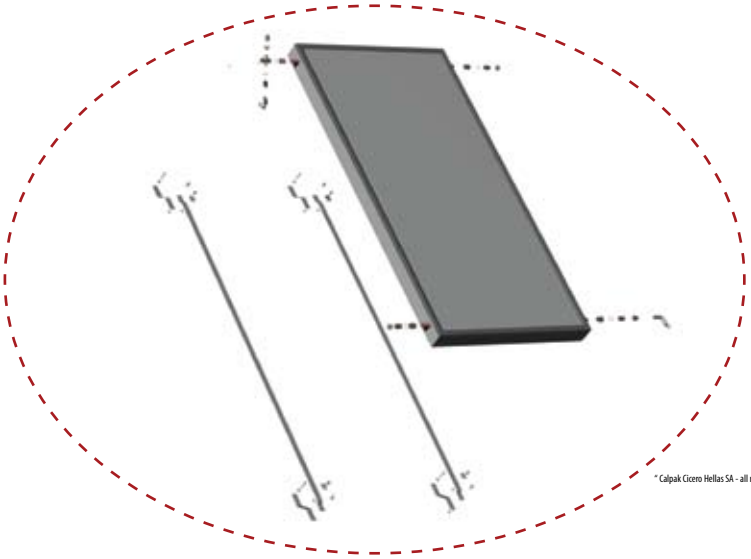




Capteur :	12VTN	14VTN	16VTN	12VT	20VT
Dimensions externes : longueur (mm)	1600	1600	1600	1610	1610
largeur (mm)	1330	1550	1770	905	1440
hauteur (mm)	100	100	100	105	105
Poids	35 kg	41 kg	45,5 kg	32 kg	53 kg
Surface totale	2,13 m²	2,48 m²	2,83 m²	1,34 m²	2,26 m²
Surface d'ouverture	1,96 m²	2,26 m²	2,61 m²	1,26 m²	2,10 m²
Nombre de tubes sous vide	12	14	16	12	20
Température opérationnelle maximale			227,3 °C		220°C
Pression opérationnelle maximale			10 bar		10 bar
Charge de neige maximale et force de vent permise sur le capteur, en accord avec la norme EN 12975-2			1000 Pa		1000 Pa
Rendement estimé (Würzburg)			600 kWh/m²/an		647 kWh/m²/an
Pression maximale			13 bar		15 bar
Absorbeur :					
Volume de liquide	2,6 l	3 l	3,4 l	3 l	5 l
Diamètre des connexions			18mm		22 mm
Certifications :					
EN 12975-2 / ISO 9806-1 / Solar Keymark					

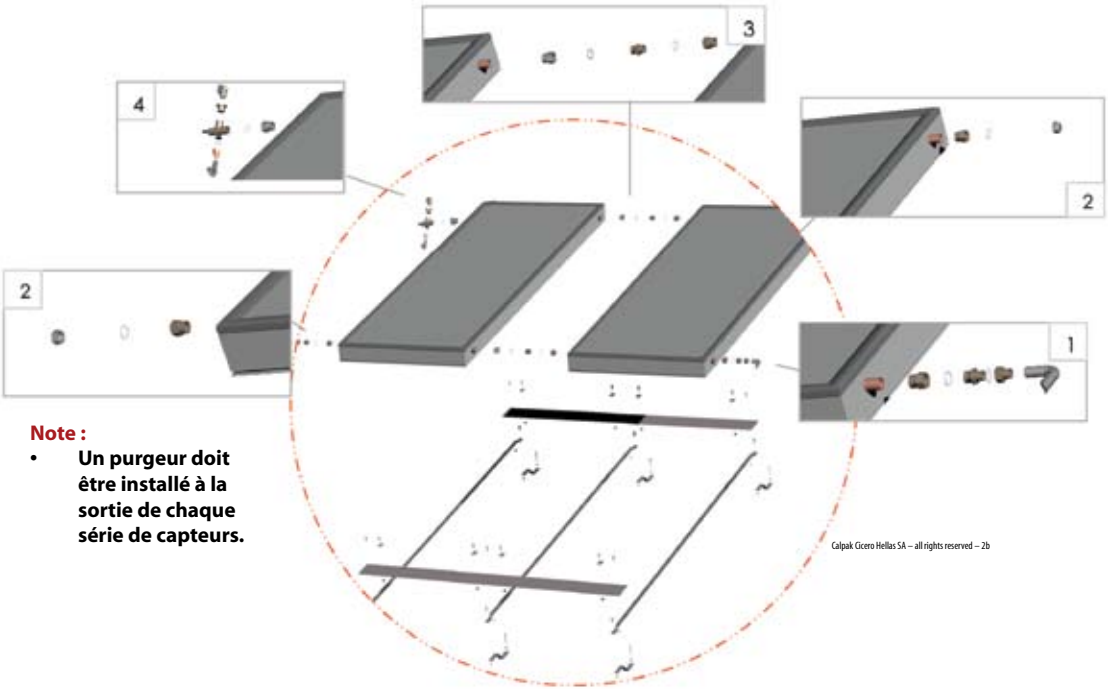
RACCORDEMENTS ET MATERIEL FOURNI

Raccordements hydrauliques aux bornes d'un ou plusieurs capteur(s) Giga Selective



* Calpak Cicero Hellas SA - all rights reserved - 2a

Attention :
Afin de ne pas endommager la tuyauterie, les raccords doivent être serrés sans forcer.



Calpak Cicero Hellas SA – all rights reserved – 2b

Note :

- **Un purgeur doit être installé à la sortie de chaque série de capteurs.**

Il est recommandé de faire passer les tuyaux à travers la toiture par l'intermédiaire de tuiles chatières

Matériel fourni dans le kit de connexions hydrauliques pour capteur(s) GIGA SELECTIVE

		1 capteur	2 capteurs	3 capteurs	4 capteurs
1	Ensemble Φ18mm avec bague de serrage × Φ22 mm avec bague de serrage – entrée eau froide du premier capteur	1	1	1	1
2	Bouchon de fermeture des sorties de capteur non utilisées Φ22mm	2	2	2	2
3	Raccord 22mm avec bague de serrage × 22mm avec bague de serrage	0	2	4	6
4	Ensemble Φ18mm avec bague de serrage × Φ22 mm avec bague de serrage, avec purgeur et connexion sonde de Température – sortie eau chaude du dernier capteur	1	1	1	1

Les raccords sont en laiton.
Outils nécessaires : 2 clés pour le raccordement des raccords hydrauliques 22mm, 2 clés pour le raccordement des raccords hydrauliques 18mm, un rouleau de filasse ou de teflon pour etancher les raccordements hydrauliques.

Matériel fourni dans le kit support indépendant sur toiture pour un capteur quelconque

	Capteur Vacuum	Capteur Giga	Capteur 200 Giga Selective	Capteur 240 Giga Selective
Vis Φ8 × 20 mm avec écrou Φ8mm	8	8	8	8
Vis de fixation Φ6 × 60mm et rondelle 6mm sauf en cas fixation par tire-fond)	8	8	8	8
Mini-plaquette de fixation	4	4	4	4
Lamelles flexibles ou S de fixation, ou set tire-fonds Φ8×160mm	4	4	4	4
Barre de support	2 (l = 1880mm)	2 (l = 1310mm)	2 (l = 2300mm)	2 (l= 2700mm)

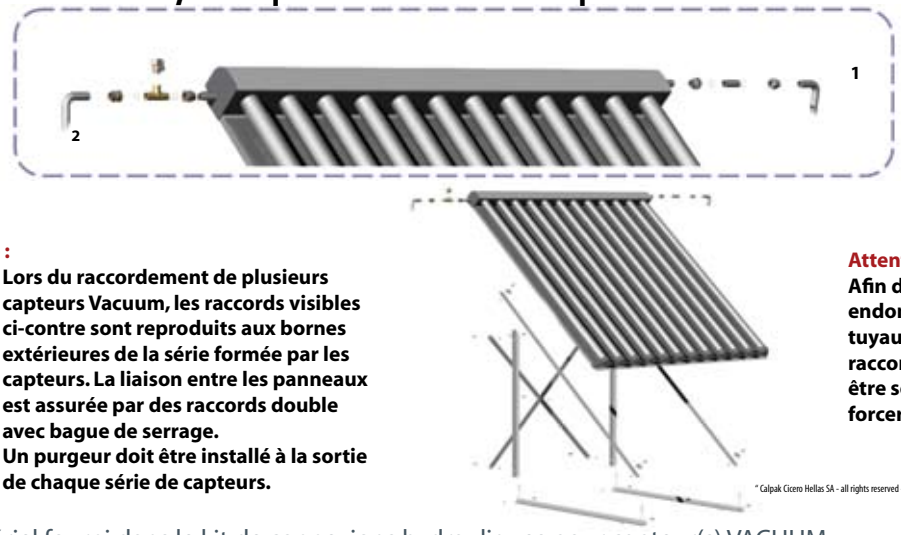
Pour 2 capteurs :

	Capteur Vacuum 12VTN	Capteur 200 Giga Selective	Capteur 240 Giga Selective
Vis Φ8 × 20 mm avec écrou Φ8mm	20	20	20
Vis de fixation Φ6 × 60mm et rondelle 6mm sauf en cas de fixation par tire-fond	12	12	12
Mini-plaquette de fixation	8	8	8
Lamelles flexibles ou S de fixation, ou set tire-fonds Φ8×160mm	6	6	6
Barre plate horizontale de soutien	2 (l = 2500mm)	2 (l = 2200mm)	2 (l= 2200mm)
Barre de support	2 (l = 1880mm)	2 (l = 2300mm)	2 (l= 2700mm)

Type de capteur	Entraxe A (mm)	Entraxe B (mm)	B' (2 capteurs) (mm)
1*12VTN	1850	800 < B < 1200	2365 mm
1*14VTN	1850	800 < B < 1400	
1*16VTN	1850	1000 < B < 1600	
1*200G	1280	1000 < B < 1800	
1*240G	1280	1200 < B < 2000	
1*200GS	2270	700 < B < 950	1995 mm
1*240GS	2670	700 < B < 950	1995 mm

Les barres de support sont en acier galvanisé et les vis sont en acier inoxydable.
Outils nécessaires : 1 clé pour serrer les écrous du support, une perceuse pour trouer le sol, un tournevis pour fixer les vis entre le sol et le support et un niveau à bulles pour vérifier l'inclinaison de 1-2% du système par rapport à l'horizontal (en vue de face), ainsi qu'un mètre.

Raccordements hydrauliques aux bornes d'un capteur VACUUM



Note :

- **Lors du raccordement de plusieurs capteurs Vacuum, les raccords visibles ci-contre sont reproduits aux bornes extérieures de la série formée par les capteurs. La liaison entre les panneaux est assurée par des raccords double avec bague de serrage.**
- **Un purgeur doit être installé à la sortie de chaque série de capteurs.**

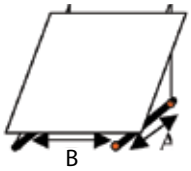
Attention :
Afin de ne pas endommager la tuyauterie, les raccords doivent être serrés sans forcer.

" Calpak Cicero Hellas SA - all rights reserved - 1

Matériel fourni dans le kit de connexions hydrauliques pour capteur(s) VACUUM

		1 capteur	2 capteurs	3 capteurs	4 capteurs
1	Raccord 18mm avec bague de serrage × 18mm avec bague de serrage	1	2	3	4
2	Ensemble Φ18mm avec bague de serrage × Φ 18 mm avec bague de serrage, avec purgeur – sortie eau chaude du dernier capteur	1	1	1	1

Les raccords sont en laiton.
Outils nécessaires : 2 clés pour le raccordement des raccords hydrauliques, un rouleau de filasse ou de teflon pour et ments hydrauliques.



Matériel fourni dans le kit support sur toit plat pour un capteur quelconque

	Capteur Vacuum	Capteur Giga	Capteur 200 Giga Selective	Capteur 240 Giga Selective
Vis Φ8 × 20 mm avec écrou Φ8mm	15	15	15	15
Vis de fixation Φ6 × 60mm et rondelle 6mm	4	4	4	4
Mini-plaquette de fixation	4	4	4	4
Barre de support verticale	2 (l= 1080mm)	2 (l = 620mm)	2 (l = 1490mm)	2 (l= 1490mm)
Barre de support horizontale	2 (l = 1130mm)	2 (l = 850mm)	2 (l = 1490mm)	2 (l= 1490mm)
Barre de support inclinée à 45°	2 (l = 1710mm)	2 (l = 1240mm)	2 (l = 2160mm)	2 (l = 2450mm)
Barres de maintien (arrière du support)	2 (l=1250mm)		2 (l= 1250mm)	2 (l =1250mm)

Type de capteur	Entraxe A (mm)	Entraxe B (mm)
1*12VTN	1050	850
1*14VTN	1050	850
1*16VTN	1050	1170
1*200G	770	1000 < B < 1800
1*240G	770	1200 < B < 2000
1*200GS	1420	850
1*240GS	1420	850

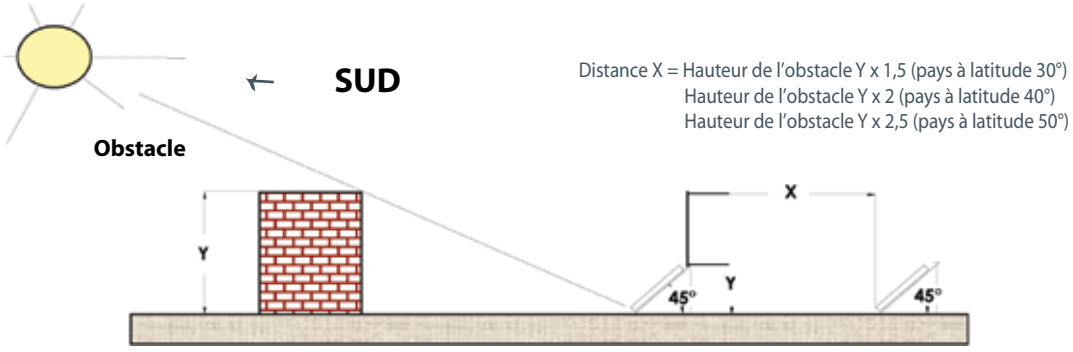
Les barres de support sont en acier galvanisé et les vis sont en acier inoxydable.
Outils nécessaires : 1 clé pour serrer les écrous du support, une perceuse pour trouer le sol, un tournevis pour fixer les vis entre le sol et le support et un niveau à bulles pour vérifier l'inclinaison de 1-2% du système par rapport à l'horizontal (en vue de face), ainsi qu'un mètre.

FIXATION DES CAPTEURS ET DES SUPPORTS

Disposition des capteurs

- Les capteurs solaires doivent êtres orientés face au SUD pour l'hémisphère Nord et face au Nord pour l'hémisphère Sud. Dans ce but l'utilisation d'une boussole est fortement conseillée. Une déviation jusqu'à 10°-15° par rapport au Sud n'implique pas de disfonctionnement grave, mais des déviations plus importantes provoquent une baisse considérable du rendement.
- Les capteurs doivent avoir une inclinaison optimale par rapport à l'horizon de 45° (pour les pays situés à une latitude de 40°). En règle générale, cette inclinaison doit être de 5° supérieure à la latitude du lieu. Toute réduction de ces angles a pour conséquence une diminution du rendement annuel. Donc pour des toitures à faible inclinaison (~25°), il est conseillé de ne pas installer les capteurs parallèlement aux tuiles mais de les installer sur des rehausseurs métalliques tels que ceux présentés en p.19, afin d'éviter cette baisse de rendement.

→En aucun cas les panneaux Calpak ne doivent être ombragés, en particulier en hiver quand la position du soleil est basse. Le croquis suivant indique les distances minimales à respecter entre deux unités Calpak positionnées l'une derrière l'autre, ou encore par rapport à un obstacle.



Distance X = Hauteur de l'obstacle Y x 1,5 (pays à latitude 30°)
Hauteur de l'obstacle Y x 2 (pays à latitude 40°)
Hauteur de l'obstacle Y x 2,5 (pays à latitude 50°)

- Les capteurs doivent êtres placés aussi près que possible du(es) réservoir(s) de stockage d'eau chaude et le(s) réservoir aussi près que possible des points de consommation d'eau chaude.

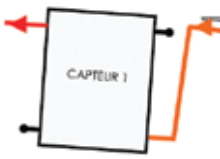
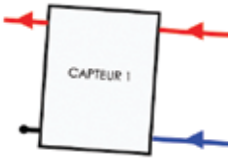
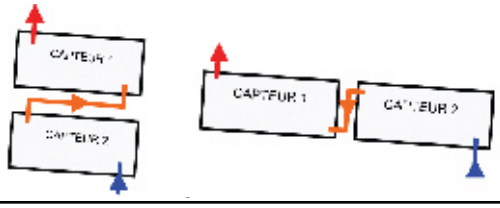
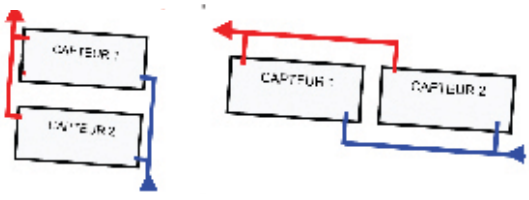
- Le lieu de l'installation doit être aisément accessible afin de faciliter les travaux de maintenance.
- Les canalisations doivent présenter une inclinaison constante, descendante et sans rupture vers le réservoir, afin que l'air puisse être constamment évacué et qu'il n'y ait aucun coude pouvant créer un piège d'air.

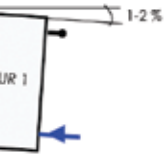
De même, les capteurs doivent êtres fixés sur leur support avec une faible inclinaison constante de 1-2 % vers la sortie du capteur contenant le liquide chaud.
Tout raccordement présentant un risque d'obstruction pour la circulation du fluide, et donc un risque de rétention d'air, doit être associé à un purgeur.

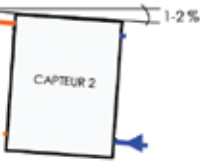
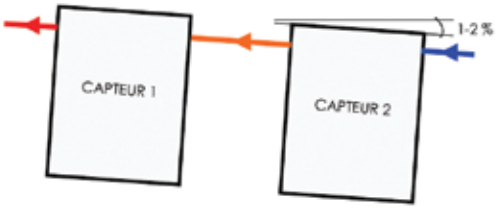
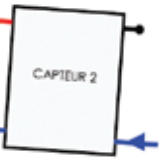
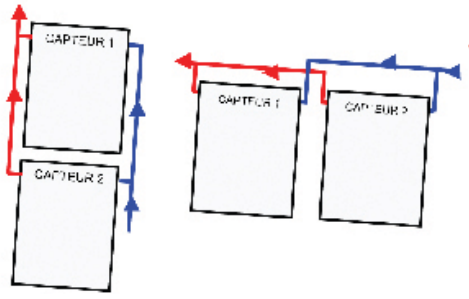
Installation avec **1 capteur**

Modèle Giga	Modèle Giga

Installation avec **2 capteurs**

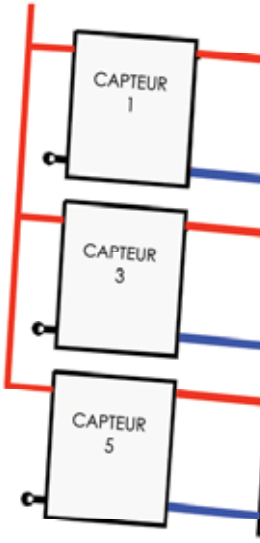
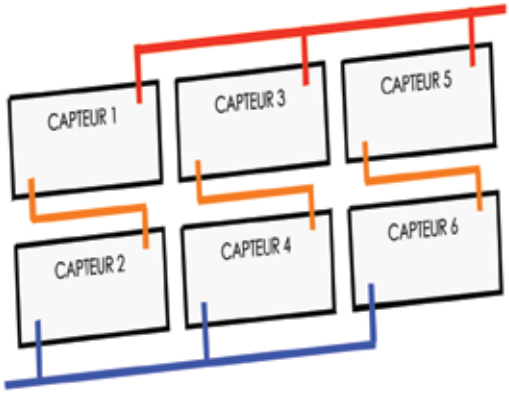
	Modèle Giga		Modèle Giga
SERIE - Vertical		SERIE - Vertical	
PARALLELE - Vertical		PARALLELE - Vertical	
SERIE - Horizontal		SERIE - Horizontal	
PARALLELE - Horizontal		PARALLELE - Horizontal	

Sélective	Modèle Vacuum
	

Sélective			Modèle Vacuum
	Les raccordements peuvent aussi êtres réalisés dans la même configuration que pour les capteurs Giga car le modèle Selective est pourvu de 4 sorties	SERIE	
			
		PARALLELE	

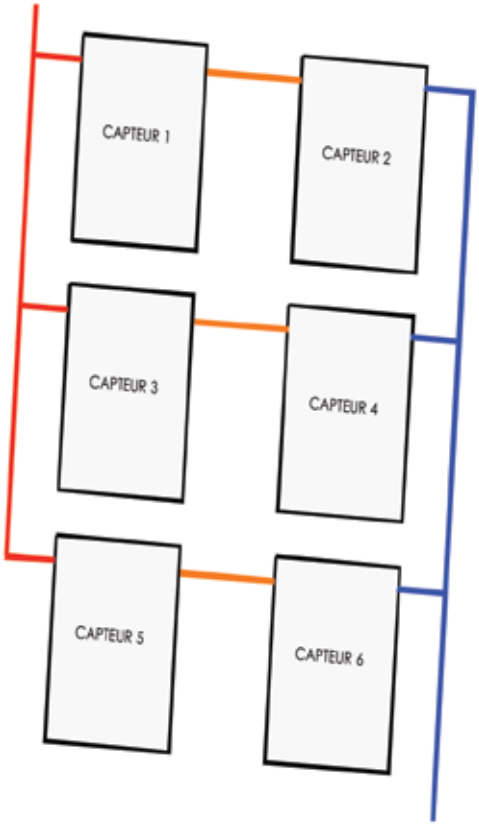
Installation avec plus de 2 capteurs : **exemple avec 6 capteurs**

<table>
<tr><th></th><th>Modèle Giga</th><th></th><th>Modèle Giga</th></tr>
<tr><td>TICHELMANN - Vertical</td><td>Nombre maximal toléré de capteurs par série : 4 en haut débit, 5 en bas débit (réf. p.26 partie 15)
Nombre maximal recommandé de capteurs par série :

- Région chaude (réf. : Athènes) : 2 capteurs
- Région tiède (réf. : Lyon) : 3 capteurs
- Région froide (réf. : Stockholm) : 4 capteurs</td><td>TICHELMANN - Vertical</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>TICHELMANN - Hori-zontal</td><td> 
</td><td>TICHELMANN - Hori-zontal</td><td>Nombre maximal toléré de
par série : 5 en haut débit, 7
p.26 partie 15)
Nombre maximal recomma
série :

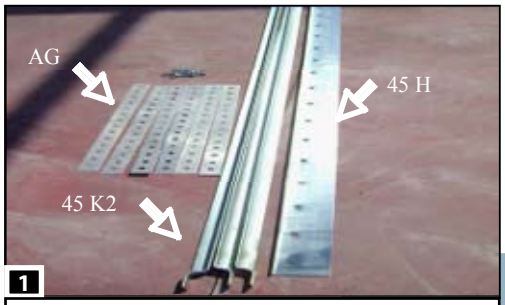
- Région chaude (réf. : Athè
- Région tiède (réf. : Lyon) :
- Région froide (réf. : Stockh</td></tr>
</table>

Pour voir comment raccorder les purgeurs manuels au reste de l'installation, il convient de se référer à la p.6-8

Sélective		Modèle Vacuum	
	Les raccordements peuvent aussi êtres réalisés dans la même configuration que pour les capteurs Giga car le modèle Selective est pourvu de 4 sorties	TICHELMANN	
e capteurs 7 en bas débit (réf. andé de capteurs par ènes) : 2 capteurs 3 capteurs holm) : 4 capteurs			Nombre maximal toléré de capteurs par série : 3 VTN ou 4 VT en haut débit, 4 VTN ou 5 VT en bas débit (réf. p.26 partie 15) Nombre maximal recommandé de capteurs par série : - Région chaude (réf. : Athènes) : 1 capteur - Région tiède (réf. : Lyon) : 2 capteurs - Région froide (réf. : Stockholm) : 3 capteurs

Fixation indépendante des capteurs sur toiture inclinée avec lamelles de fixation flexibles

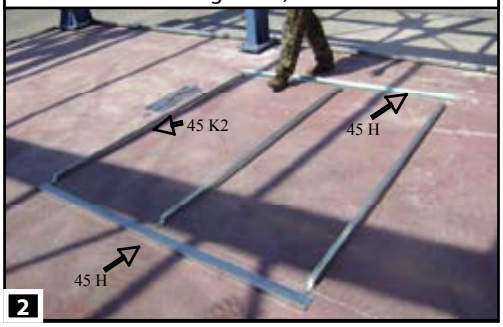
Exemple avec 2 capteurs 200GS



1

kit BRF 2×200GS

Disposer les barres sur le sol de cette manière en s'assurant que les barres 45K2 sont dans le même sens (trous sur le dessus, face latérale côté gauche).



2

A l'aide d'une vis Ø8×20mm et d'un écrou Ø8mm, visser la barre 45H sur chaque 45K2 (sur le 2e des 3 trous disponibles en bas de chaque 45K2 – trou du milieu). Le côté plié de la 45H doit être orienté vers l'extérieur.

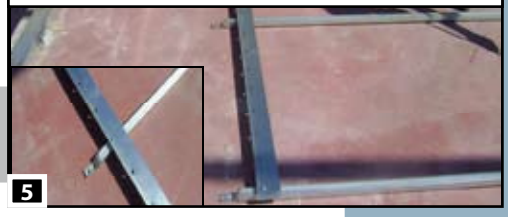
4

6

Positionner une barre 45H perpendiculairement aux 3 barres 45K2. La barre 45H doit être sur les barres 45K2, en bas de ces dernières (1 barre 45K2 sous le trou de chaque extrémité de la 45H, la 3e sous un des trous du centre).

3

De la même manière, visser la deuxième barre 45H sur le haut des barres 45K2 (mais cette fois sur le 1er trou côté extérieur du haut de chaque 45K2). Le côté plié de la 45H doit être orienté vers l'extérieur.



5

Poser le support sur le toit. A partir des dimensions des entraxes du support (p.7), déterminer au préalable les poutres sur lesquelles pourront êtres fixées les extrémités du support

7

Note : Une description du kit support est fournie p.6-7.

Au-dessus de chaque barre 45K2, glisser une lamelle AG entre les tuiles.

8

Visser les barres 45K2 sur les lamelles AG correspondantes, en choisissant les trous des extrémités pour chaque languette AG et chaque barre 45K2.

9

S'assurer que le support présente bien une faible inclinaison constante de 1-2 % (voir p. 10-13) du point chaud vers le froid.

10

Au-dessus du bas de chaque barre 45K2, glisser une lamelle AG entre les tuiles et la visser sur la barre 45K2 (en utilisant les trous des extrémités).

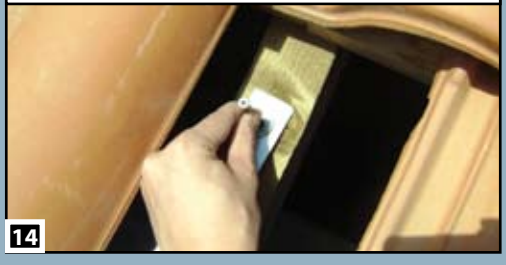
11

12

Oter la tuile situee au-dessus de chaque lamelle flexible AG

13

Visser l'extremite de chaque lamelle sur un chevron de la charpente. Les vis sont de dimensions Φ6×60mm.



14

Enfin, repositionner chaque tuile par-dessus chaque lamelle

15

Note : Le montage des capteurs indépendants en toiture est réalisable sur des toits ventilés recouverts de tuiles ou d'ardoises.

Dans le cas ou il n'y a pas de chevron sous la tuile, ajouter une chevrette specialement prevue a cet effet.

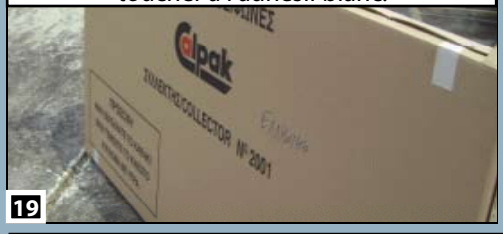
16

Verifier que le support présente bien une faible inclinaison constante de 1-2 % (voir p. 10-13) du point chaud vers le froid.

17

18

Prendre un capteur solaire et ôter la couverture cartonnée qui protège l'arrière du capteur. Afin de conserver la couverture qui protège l'avant du capteur, ne pas toucher à l'adhésif blanc.



19

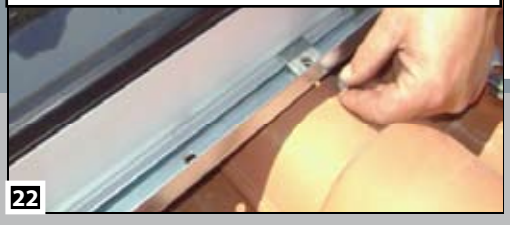
Poser le(s) capteur(s) sur le support de sorte à ce qu'il soit situé entre deux barres 45K2.

20

Poser deux plaquettes de fixation en bas de chaque capteur. Les coincer dans la fente du capteur. Puis, une fois que les raccordements entre capteurs sont terminés (voir p.6-8), les visser - à l'aide des vis Φ8×20mm et écrous Φ8mm fournis – sur les trous de la barre 45H les plus à droite et à gauche du capteur.

21

Faire de même en haut du capteur. Si la barre 45H supérieure est trop haute, la dévisser et la revisser plus bas sur un des 2 autres trous disponibles en haut des barres 45K2.



22

Faire de même pour le deuxième capteur. Puis faire un contrôle de toutes les attaches. Conserver la couverture cartonnee jusqu'a ce que le circuit solaire soit rempli.

23

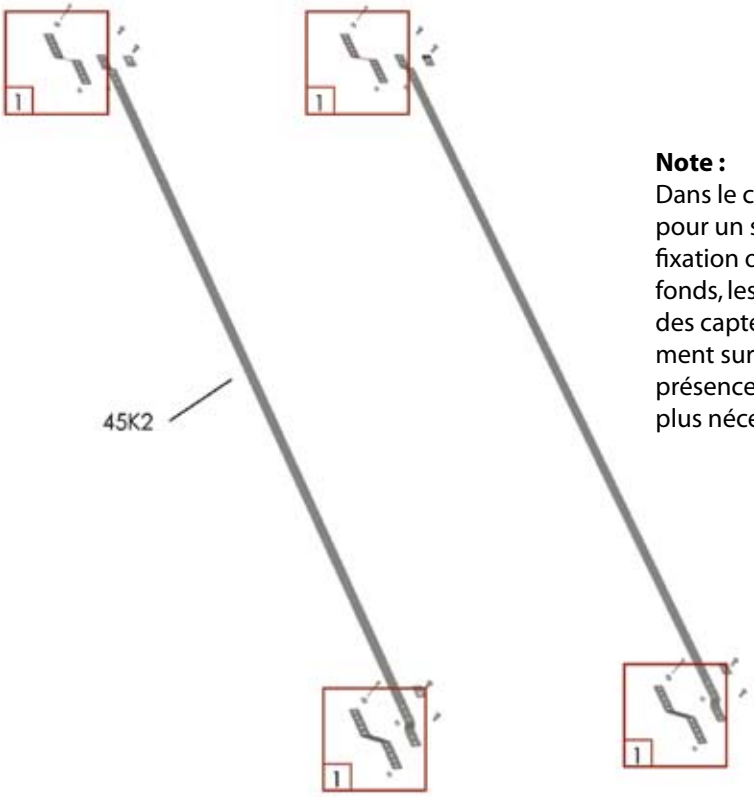
Note : *le montage independant des capteurs solaires Calpak sur toiture inclinee avec fixation par lamelles flexibles n'a pas ete evalue dans le cadre des Avis Techniques des capteurs Giga Selective et Vacuum delivres par le CSTBat.*

Suivant les restrictions normatives de certains pays, il est également possible d'installer un support indépendant des capteurs en surimposition sur toiture inclinée.

Variante 1 : Fixation par S de fixation. Support recommandé pour les toitures en tuiles ou en ardoise

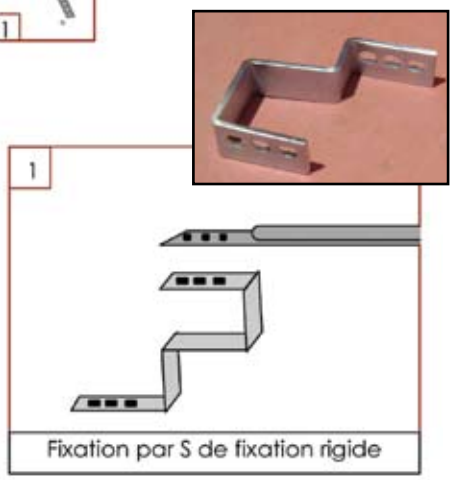
Le principe d'installation sur la toiture, de fixation des capteurs sur le support et d'assemblage des barres 45H sur les barres 45K2 pour les supports à 2 capteurs reste le même (voir p.14-16). Cependant, les lamelles de fixation flexibles AG sont remplacées par des S de fixation rigides qui assurent en plus la fonction de soutenir les capteurs.

Illustration : Assemblage d'un kit pour 1 capteur



Note :
Dans le cadre d'une installation pour un seul capteur, avec S de fixation ou lamelles AG ou tire-fonds, les plaquettes de fixation des capteurs se fixent directement sur les barres 45K2 : la présence des barres 45H n'est plus nécessaire.

Fixation par lamelle flexible AG

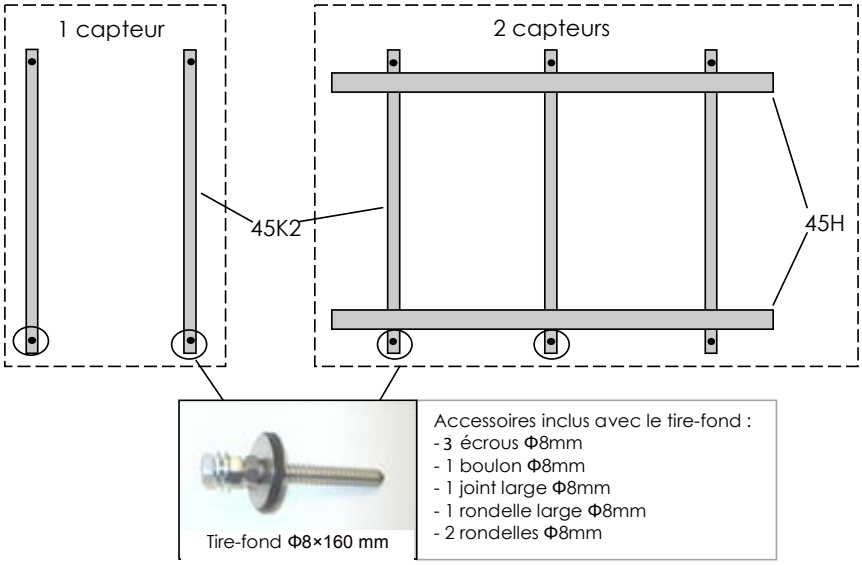


Fixation par S de fixation rigide

Note : *le montage independant des capteurs solaires Calpak sur toiture inclinee avec fixation par S de fixation a ete evalue dans le cadre des Avis Techniques des capteurs Giga Selective et Vacuum delivres par le CSTBat.*

Variante 2 : Fixation par tire-fond. Support recommandé pour les toitures en ardoise ou métalliques

Le principe de fixation des capteurs sur le support reste le même (voir p.16), de même que l'assemblage des barres 45H sur les barres 45K2 pour les supports à 2 capteurs (voir p.14). Cependant, le mode de fixation du support sur le toit est différent car les lamelles de fixation flexibles AG sont remplacées par des tirefonds qui assurent en plus la fonction de soutenir les capteurs.



Installation d'un tire-fond sur la toiture

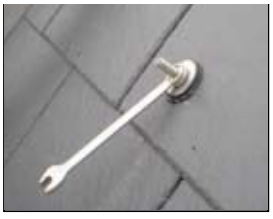
1. Percer la tuile, diamètre : 14 mm.

2. Percer le chevron, diamètre : 8 mm.

3. Serrer le boulon à l'extrémité supérieure du tire-fond à l'aide d'un écrou et de 2 clés

4. Visser le tire-fond sur le chevron, et à travers la toiture, par plus de 100 mm, à l'aide du boulon et d'une clé.

5. Etancher et fixer le tire-fond sur la tuile à l'aide d'une colle mastic



6. Recouvrir le mastic d'un joint et une rondelle, serrés par un écrou à l'aide d'une clé

7. Recouvrir l'écrou, la rondelle et le joint de colle mastic et poser un autre écrou recouvert d'une rondelle.

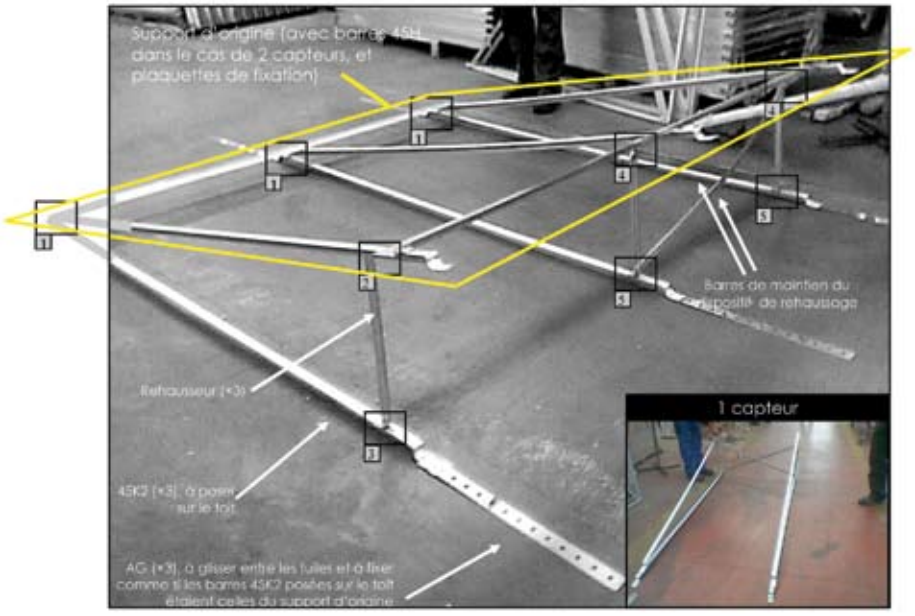
8. Insérer la barre de support et recouvrir l'extrémité du tire-fond par une rondelle et un boulon

Note : *le montage independant des capteurs solaires Calpak sur toiture inclinee avec fixation par tire-fonds n'a pas ete evalue dans le cadre des Avis Techniques des capteurs Giga Selective et Vacuum delivres par le CSTBat., ni dans le cadre de la marque Ô Solaire*

Calpak ne propose pas à ce jour de supports pour plus de 2 capteurs.

Dans le cas où l'inclinaison du toit est trop faible (20 %), Calpak propose un kit de rehaussement du support non intégré sur toiture inclinée à ajouter en complement du kit BRF initial.

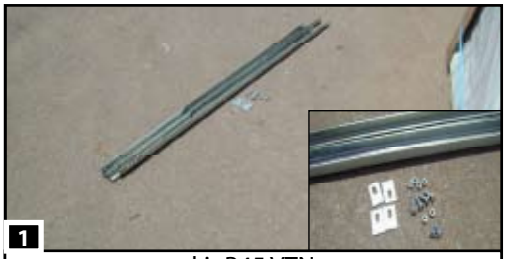
Kit de rehaussement du support non intégré sur toiture inclinée BRF45 pour 2 capteurs :


Support d'origine (avec barres 45K2 dans le cas de 2 capteurs, et plaquettes de fixation)
Barres de maintien du dispositif de rehaussage
Rehausseur (×3)
45K2 (×3), à poser sur le toit
AG (×3), à glisser entre les tuiles et à fixer comme si les barres 45K2 posées sur le toit étaient celles du support d'origine
1 capteur

Toutes les vis du kit BRF45 sont de dimensions Φ×20mm et les écrous Φ8mm

Fixation des capteurs sur toit plat ou au sol

Exemple avec 1 capteur VACUUM



kit B45 VTN

Déplier les deux trios de barres disponibles et en visser les deux extrémités avec une vis Φ8×20mm et un écrou Φ8mm , afin d'obtenir un triangle.

Poser les triangles sur le sol de sorte à ce que le côté le plus long soit inclinée à 45° (pour s'assurer que le triangle est dans le bon sens, le côté le plus long doit légèrement dépasser vers le haut).

Visser légèrement une plaquette de fixation sur un trou en bas des 2 barres à 45°, à l'aide d'une vis Φ8×20mm et un écrou Φ8mm (fournis). Ne pas oublier que le capteur doit avoir une inclinaison de 1-2 % (voir p. 10-13) : Si le sol est droit, positionner la vis de gauche sur le trou du milieu et celle de droite sur le trou du bas.

Déballer le capteur en conservant la bâche protectrice (ou le carton dans le cas d'un capteur plan).

Espacer les 2 triangles d'une distance légèrement inférieure à la largeur du capteur (voir dimensions des entraxes du support p.8) et positionner le capteur sur le support en prenant soin de le bloquer avec les plaquettes de fixation sur son côté inférieur.

Note : Une description du kit support est fournie p.8.

Effectuer les raccordements entre capteurs (voir p.6-8). Puis serrer les plaquettes de fixation.

8

Des trous se trouvent sur les barres en contact avec le sol. Visser 4 grandes vis (de dimensions 6×60) et ainsi fixer le support sur le sol.

10

Les kits support pour capteurs VACUUM et GIGA SELECTIVE disposent enfin de 2 barres plus fines, qui assurent un maintien supplémentaire. Elles se fixent à l'arrière du montage comme sur l'image ci-dessous.

12

Note : *le montage des capteurs solaires Calpak sur toit plat ou au sol a ete evalue dans le cadre des Avis Techniques des capteurs Giga Selective et Vacuum delivres par le CSTBat.*

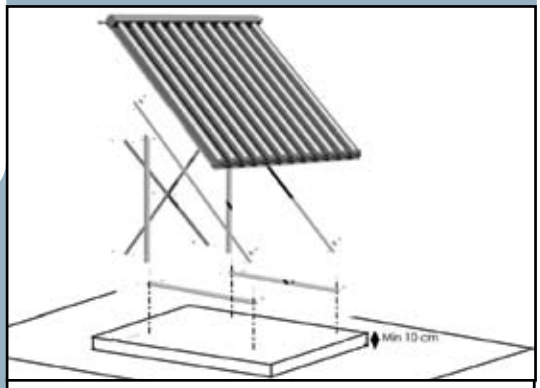
(*) Ces valeurs sont valables sous les conditions suivantes: le capteur doit être installé sur un toit couvrant un volume fermé ; la surface du toit doit être supérieure à 5m² ; le capteur ne doit pas être installé sur les bords du toit (la distance entre le capteur et l'extrémité du toit doit être supérieure à 1/10 de la longueur du toit sur laquelle a lieu l'installation) .

Visser une plaquette de fixation en haut de chaque côté, la glisser dans la fente du collecteur et la serrer. Si le capteur est trop court pour l'ensemble des trous disponibles au-dessus du capteur, ôter le capteur et rehausser d'un trou (ou 2) en bas des barres inclinées à 45°.

9

Contrôler toutes les attaches.

11



Il est recommandé de ne pas visser le support directement sur le toit. Afin d'assurer le lestage du capteur, il convient d'ajouter sur le toit une couche supplémentaire d'un matériau adapté et cimenté. Celle-ci devra se situer sous les points d'entraxes du support, excéder 10cm d'épaisseur et peser :

- plus de 285kg/m² de capteur pour une hauteur d'installation allant jusqu'à 20m en France métropolitaine*
- plus de 482kg/m² de capteur pour une hauteur d'installation allant jusqu'à 20m en DOM-TOM*

Outils nécessaires :

- Du tablier hydrorésistant,
- Un mètre,
- Un niveau à bulles,
- Un marteau,
- Un tournevis,
- 2 grandes clés pour serrer les raccordements hydrauliques
- Une petite clé pour serrer les écrous du support,
- Du matériel isolant pour les raccordements (type téflon),
- Une scie,
- Des lattes de toit supplémentaires.

Fixation intégrée des capteurs sur toiture inclinée

(Certifié pour des toitures de pente 20° jusqu'à 70°)

kit IRF 2×200GS

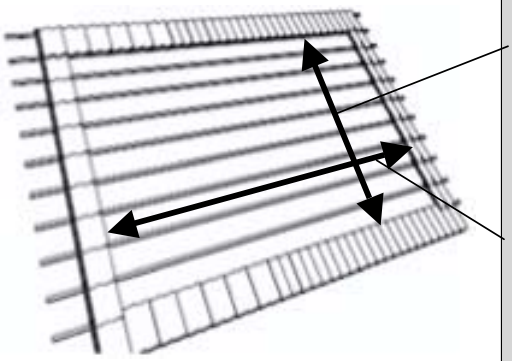
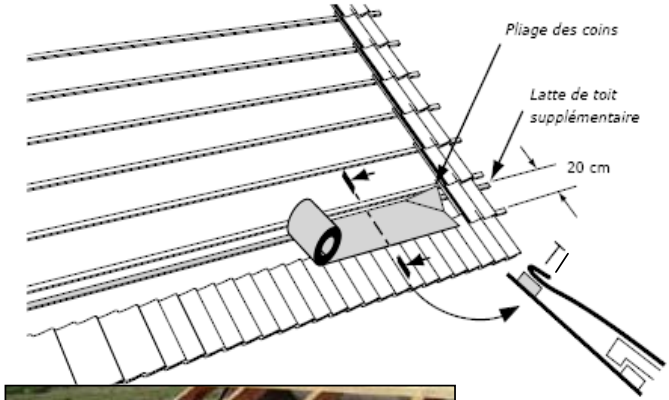
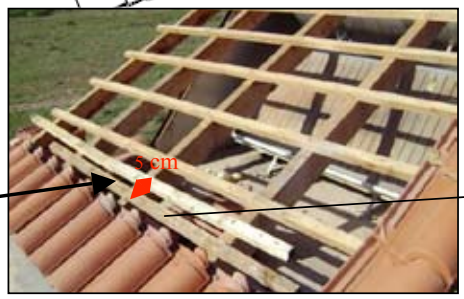
Matériel fourni :

- Des plaques en plastique,
- Des chéneaux en zinc,
- Des vis Φ6×60 mm,
- Des vis Φ8×20 mm avec écrou Φ8,
- Des plaquettes de fixation,
- Des crochets,
- Une bande compressible,
- Des profilés horizontaux 45H.

La quantité et la taille du matériel fourni dépend du nombre et du type de capteurs installés.

La surface nécessaire disponible en toiture doit tenir compte de la surface de capteurs, des raccordements entre capteurs et de l'espace de travail nécessaire pour réaliser l'installation.

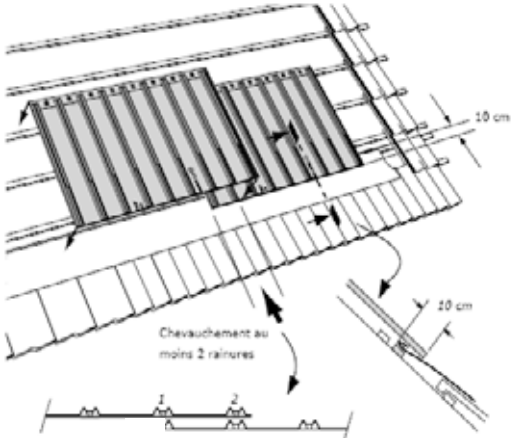
Note : *le montage integre des capteurs solaires Calpak en toiture inclinee n'a pas ete evalue dans le cadre des Avis Techniques des capteurs Giga Selective et Vacuum delivres par le CSTBat.*

	INSTALLATION AVEC PLUSIEURS CAPTEURS (Instructions générales)		INSTALLATION AVEC 2 CAPTEURS 200GS / GA (Instructions spécifiques)
1. RETIRER LES TUILES	Retirer les tuiles, ainsi que sur le côté supérieur et sur les 2 côtés pour créer plus d'espace de travail. Pour faciliter le montage, nous recommandons d'associer une latte supplémentaire à côté de chaque latte existante ou ajoutée. <u>Attention</u> : S'assurer que les lattes du toit sont en bon état et qu'elles sont bien fixées sur les poutres.		
2. POSE DU TABLIER HYDRORESISTANT	a) Poser une latte de toit supplémentaire à 20cm au-dessus de la latte la plus basse. Fixer à cette latte le tablier hydrorésistant. Replier tout d'abord les coins supérieurs extérieurs du tablier, puis replier encore une fois le bord supérieur dans son ensemble. Le pliage du bord supérieur a lieu sur toute la longueur. <u>Remarques:</u> a) La largeur de la latte supplémentaire doit être dimensionnée de sorte à éviter un affaissement du tablier. b) La latte située au-dessus de la latte supplémentaire ainsi installée doit en être très proche (moins de 5 cm). Si ce n'est pas le cas, ajoutez à nouveau une latte aussi près que possible de la latte prévue pour la pose du tablier.	 	

3. POSE DE LA 1° RANGEE DE PLAQUES

Accrocher la première rangée de plaques en plastique sur les lattes en bois.
Le chevauchement des plaques sur le tablier doit être de 10 à 20 cm.
Si nécessaire ajouter une latte supplémentaire en haut des plaques en plastique.
Horizontalement, le chevauchement des plaques doit compter 2 rainures au minimum.

Note : Placer les plaques symétriquement dans la surface libre du toit. Les espaces sur les côtés de l'installation seront couverts plus tard par des chéneaux.



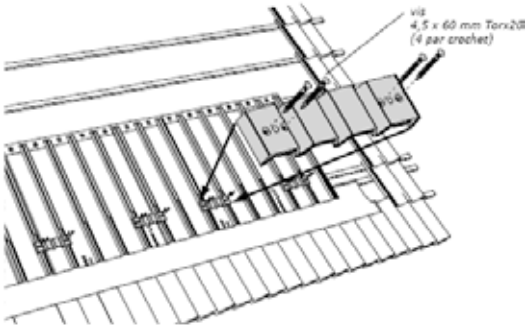
La première rangée de plaques en plastique doit comprendre une plaque large et une plaque étroite.

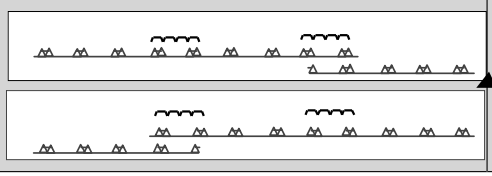
4. FIXATION DES CROCHETS

Déterminer la position des crochets, en fonction du projet et des prescriptions de Calpak
Fixer les crochets avec 4 vis (4,5 * 60 mm) par crochet.

Les crochets doivent toujours êtres vissés dans les lattes du toit seulement. Concernant les crochets chargés de maintenir la première rangée de plaques en plastique, ils doivent êtres fixés sur la latte du toit située au-dessus du tablier hydrorésistant.

Il faut toujours visser sur les points les plus élevés des rainures.
Visser prudemment de sorte à ce que la vis ne glisse pas.





Pour chaque rangée de plaques, 2 crochets doivent êtres fixés sur les rainures des plaques:

- Un au niveau du chevauchement des 2 plaques,

- Un autre de l'autre côté de la rangée, de sorte à ce que les crochets soient distribués équitablement sur la rangée.

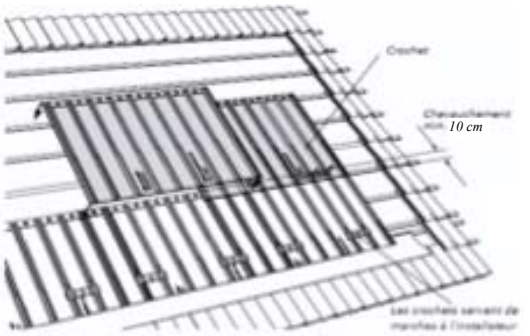
Note : La position des crochets est symétrique et ne dépend pas de la position de la plaque étroite (droite ou gauche).

5. POSE DE LA 2° RANGEE DE PLAQUES

Placer la rangée de plaques en plastique suivante en l'accrochant sur les lattes du toit. Le chevauchement horizontal doit être de 10 à 20 cm. Si nécessaire ajouter une latte supplémentaire en haut des plaques.

Visser les crochets sur les mêmes rainures que ceux de la 1e rangée de plaques en plastique. Eviter de placer des crochets là où 4 plaques se chevauchent.

Attention: Les plaques en plastique peuvent êtres glissantes. L'installateur devrait utiliser les crochets comme marches pour une sécurité supplémentaire.



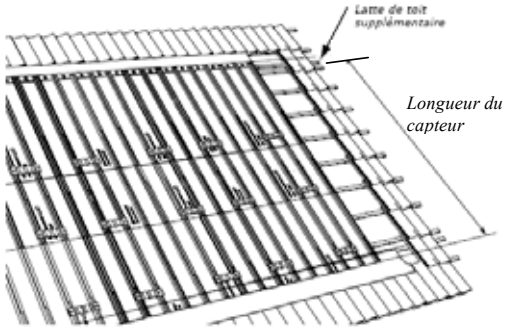
La seconde rangée de plaques en plastique doit comprendre une plaque large et une plaque étroite.

Note :
Les crochets doivent êtres vissés sur les mêmes rainures que les crochets de la première rangée.

6. AJUSTEMENT EN ZONE SUPERIEURE

Les tuiles en haut du support doivent chevaucher les plaques en plastique par au moins 10 cm.
Les plaques doivent être vissées sur la latte du toit située en haut de la dernière rangée de plaques (avec 2 vis 4,5*55mm pour les plaques larges et 1 vis pour les plaques plus étroites). Si nécessaire, ajouter une latte supplémentaire en haut des plaques.

Fixer les crochets.
La distance entre les trous des crochets de la dernière rangée et ceux de la première rangée de plaques doit être la longueur des capteurs utilisés. Si nécessaire, ajouter une autre latte.



La troisième rangée de plaques doit comprendre une plaque large et une plaque étroite.

Si le chevauchement horizontal de la dernière rangee de plaques sur l'avant-derniere rangee est trop long, tailler horizontalement le surplus de plaques en plastique.

La distance entre les crochets de la 3e rangée et ceux de la 1e rangée doit être de ***2,08*** *m exactement.*

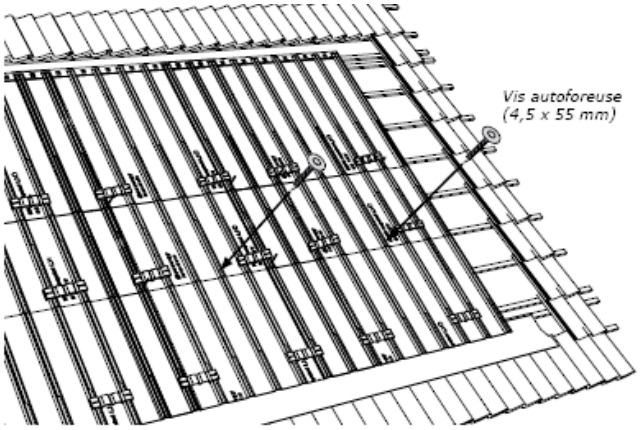
7. VIS SUPPLEMENTAIRES

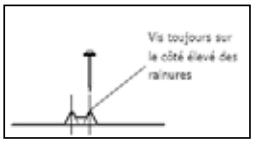
Visser 2 vis auto-foreuse avec joint en partie basse de chaque plaque en plastique afin de garantir l'étanchéité du support.

La distance entre 2 vis ne devrait pas excéder 100 cm.

Il faut toujours visser sur les points les plus élevés des rainures.

Note :
Pour les plaques étroites (mi-largeur), visser uniquement une vis.





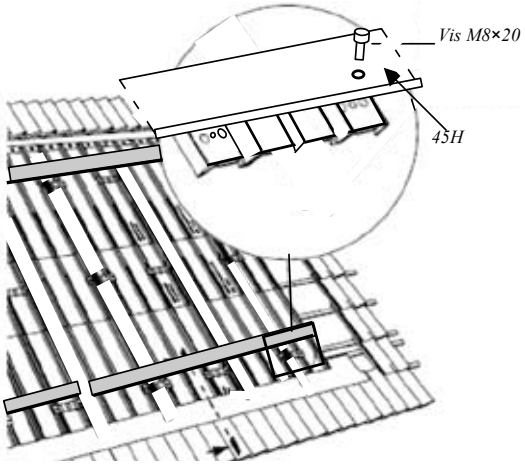
8. MONTAGE DES PROFILES EN ALUMINIUM

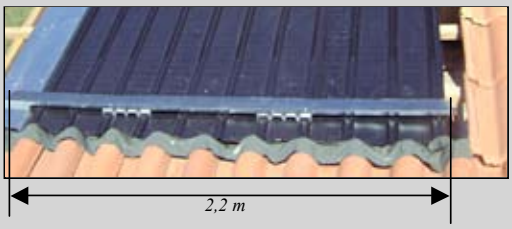
Déterminer la position des profilés horizontaux 45H, en fonction du projet et des prescriptions de Calpak

Monter les barres 45H en tenant compte des connexions entre capteurs, et de sorte à ce que les barres 45H des extrémités de l'installation chevauchent les rainures latérales du support. Chaque barre 45H doit être supportée par **au moins 2 crochets**, par le moyen d'une vis par crochet.

Vérifier que les barres présentent une faible inclinaison de 1-2% (voir p.10-13).

Note : Le côté corné de chaque barre 45H doit être orienté vers l'extérieur de l'installation.



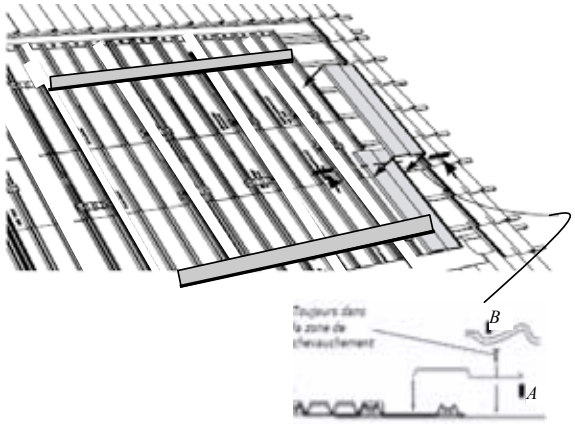
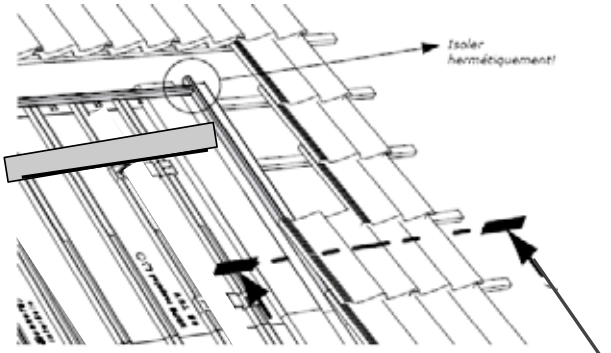
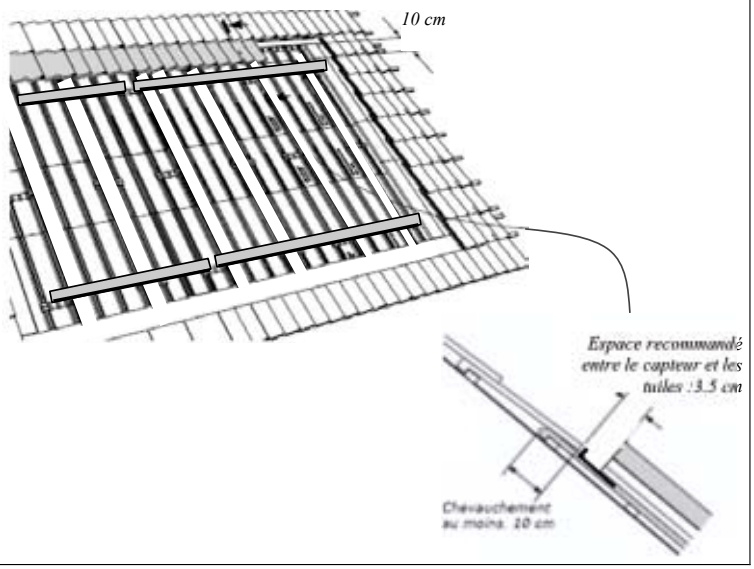


Les barres 45H doivent être centrées sur le support.

2 barres 45H doivent alors êtres installées :

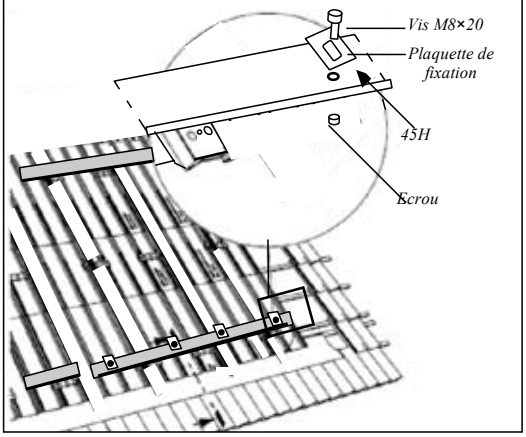
- l'une doit être fixée sur les 2 crochets de la première rangée de plaques,

- l'autre doit être fixée sur les 2 crochets de la dernière rangée de plaques

9. POSE DES CHENEAUX	Monter les chéneaux afin que l'extrémité (A) se trouve derrière le point le plus bas des tuiles (B). Fixer les chéneaux aux lattes de toit avec une vis auto-foreuse. Mettre en place les chéneaux de bas en haut. Toujours monter les vis dans la zone de chevauchement des chéneaux.	
10. POSE DE LA BANDE	Fixer la bande compressible à gauche et à droite du support, sur les chéneaux galvanisés, et au côté supérieur des plaques en plastique. Remarque : Dans les coins la bande doit isoler hermétiquement : ne pas laisser de passage ouvert. La bande doit parcourir les côtés du support jusqu'au bord inférieur du tablier hydrorésistant.	 Les tuiles doivent etre posees sur la bande compressible.
11. POSITION DES TUILES	Les tuiles supérieures doivent chevaucher d'au moins 10 cm les plaques en plastique. Déplacer ou scier la rangée supérieure de tuiles pour obtenir ce chevauchement. Pour des raisons esthétiques et pour garantir l'étanchéité, l'espace entre les capteurs et les tuiles devrait être de 3,5 cm.	

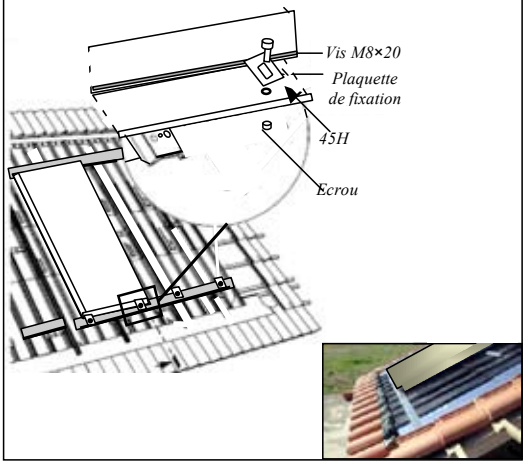
12. INSTALLATION DES CAPTEURS SUR LE SUPPORT IRF

Visser 4 plaquettes de fixation sur chaque barre 45H située en partie basse du support

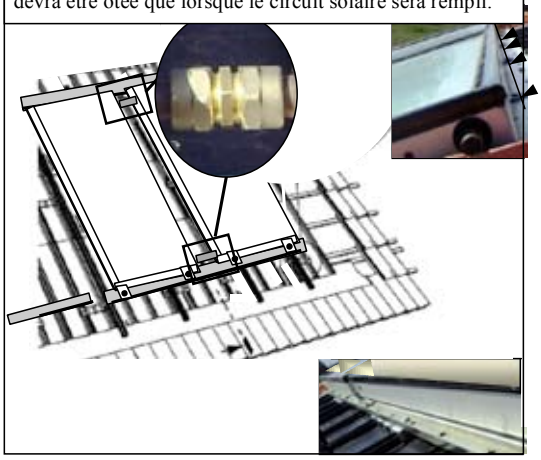


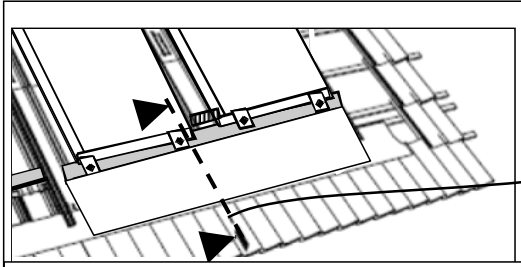
Retirer la couverture cartonnée à l'arrière des capteurs. Conserver la couverture cartonnée de la partie avant des capteurs, maintenue par un adhésif blanc.

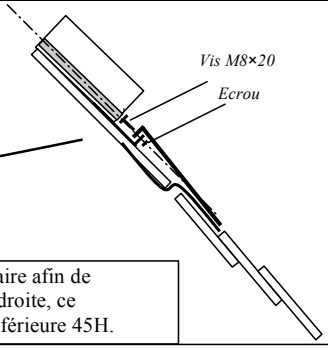
Pour chaque barre 45H en partie basse de l'installation : installer un capteur sur la partie gauche de la barre 45H en insérant 2 des plaquettes de fixation (réparties équitablement) dans la rainure du capteur.



Répéter l'opération avec le 2e capteur. Puis connecter les capteurs entre eux (voir p.6-8). Finalement, visser fermement les plaquettes de fixation en bas des capteurs et répéter cette opération avec la barre 45H située en haut des capteurs. La couverture cartonnée des capteurs ne devra être ôtée que lorsque le circuit solaire sera rempli.







En tant qu'accessoire, le support IRF peut aussi inclure une pièce supplémentaire afin de dissimuler la partie basse du support. Comme cela est montré sur la figure de droite, ce recouvrement esthétique peut être vissé sur la partie cornée de chaque barre inférieure 45H.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION DU MATERIEL

Mise en service des capteurs solaires Calpak

Afin d'éviter d'éventuels surchauffes dans le circuit solaire, il est fortement recommandé de ne pas sur-dimensionner la surface de captage solaire.

Dans le cas d'un système solaire à circulation forcée avec capteurs Giga, ne pas respecter cette recommandation conduirait à un endommagement certain des capteurs solaires.

Recommandations concernant le fluide caloporteur :

Le CALPAK NOX FLUID fourni avec les capteurs est un fluide caloporteur à base de propyl éthylène glycol non toxique pour la peau. Il doit toujours être dilué dans de l'eau puis injecté dans le circuit solaire fermé reliant le réservoir de stockage aux capteurs solaires.

Il est conseillé de l'utiliser avec une concentration telle qu'il soit efficace en tant que fluide anti-gel et anti-corrosion. Cette concentration doit être déterminée en fonction de la Température ambiante la plus basse pouvant être atteinte dans la région de l'installation :

Température (°C)	- 10	- 15	- 20	- 25	- 30	- 35
Pourcentage de concentration (%)	23	31	37	43	48	53

Tenir les bouteilles de Calpak Nox Fluid hors de la portée des enfants, ne pas mélanger à des produits acides, et toujours mettre des gants lors des manipulations.

Si le Calpak Nox Fluid est mis en contact avec les yeux, rincer abondamment.

Si le fluide est avalé par erreur, boire de l'eau en abondance et contacter un centre anti-poison.

Le dimensionnement du vase d'expansion et du groupe de sécurité doit être réalisé en tenant compte de la pression maximale admissible dans les capteurs :

Pression maximale de service des capteurs Giga Selective et Vacuum : 1,0 MPa et 1,0 MPa.

Pression maximale de service des capteurs Giga : 0,2 MPa

Le dimensionnement de la pompe et de la tuyauterie de l'installation, ainsi que les connexions des capteurs, doit être réalisé en tenant compte des pertes de charges aux capteurs :

Perte de charge d'un capteur Giga :

Débit volumétrique (kg/s)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Perte de pression (Pa)	10	40	53	151	240	340

Perte de charge d'un capteur Giga Selective :

Débit volumétrique (kg/s)	0,022	0,033	0,05	0,067	0,082
Perte de pression (Pa)	100	100	200	300	400

Perte de charge d'un capteur Vacuum :

Modèle VT							
Débit volumétrique (kg/s)	0	0,01	0,023	0,035	0,048	0,06	
Perte de pression (Pa)	0	30	81	152	304	456	
Modèle VTN							
Débit volumétrique (l/h)	0,0	58,9	106,6	157,5	208,0	260,8	308,0
Perte de pression (mbar)	0,0	0,7	1,9	3,5	5,4	7,8	10,7

Maintenance et entretien des capteurs solaires Calpak

Faire une inspection régulière 3 à 4 fois par an :

1) Vérifier que les points d'attache des supports sont bien serrés et que les plaquettes de fixation des capteurs sont bien vissées.
2) – Capteurs Giga et Giga Selective : dépoussiérer les vitres en verre afin d'augmenter le rendement.
– Capteurs Vacuum : dépoussiérer les tubes en verre afin d'augmenter le rendement.
3) – Capteurs Vacuum : remplacer les tubes en verre éventuellement cassés (car il y a danger de corrosion).
Le remplacement se fait en déclipsant le capuchon noir au bout du tube, en le faisant glisser vers l'extérieur, en insérant le nouveau tube et en reclipsant le capuchon noir.
Un tube cassé n'empêche pas le système de fonctionner mais réduit considérablement le rendement et la protection contre le gel.
Une poudre blanche amassée dans l'extrémité inférieure d'un tube est le signe que le vide d'air ne fonctionne plus et que le tube doit être changé.

- Capteurs Giga et Giga Selective : Remplacer la vitre si elle est brisée car il y a danger de corrosion (les dimensions de la vitre sont indiquées sur l'étiquette du capteur).
Ouvrir les bouchons d'aération latéraux dans le cas de moisissure à l'intérieur du vitrage.

4) Contrôler le niveau du fluide caloporteur et si nécessaire compléter le remplissage du système.
- Le circuit fermé est protégé de la corrosion par la solution NOX FLUID. Si pour n'importe quelle raison, plus de 3L d'eau doivent êtres rajoutés, du NOX FLUID doit aussi être rajouté dans une proportion de 33%. -
5) Vérifier l'étanchéité des capteurs et des joints.
6) Vérifier à nouveau l'inclinaison des capteurs afin d'éviter d'éventuels pièges à air.

En cas d'absence prolongée du domicile, veiller à ce que le circuit soit rempli. Il est par ailleurs conseillé de couvrir les capteurs avec un tissu opaque. Cette mesure est impérative dans le cadre d'un système solaire à circulation forcée avec capteurs Giga, afin d'éviter un endommagement des capteurs.

En cas de risque de surchauffe dans l'installation, couvrir une partie des capteurs. Cette mesure est impérative dans le cadre d'un système solaire à circulation forcée avec capteurs Giga.

En cas d'arrêt du chauffe-eau solaire ou de baisse de rendement, vérifier :
• Une fois l'installation achevée, si les points suivants ont bien été respectés :
- Orientation des capteurs vers le Sud (pour l'hémisphère Nord),
- Pas d'ombre tombant sur les capteurs,
- Inclinaison correcte des panneaux.
• Niveau de la solution liquide dans le circuit fermé.
• Bon état des raccords : étanchéité absolue et isolation sans défaut.

Pour davantage de renseignements sur la maintenance et en cas de panne, contacter un agent Calpak local.

FICHE D'IDENTITE DE L'INSTALLATION :

Date d'installation du capteur : ……/……/…….

Nom de l'installateur : ……

Caractéristiques principales du capteur fourni :

Dénomination commerciale du capteur……..

Type de support capteur……

Caractéristiques du capteur liée à l'installation :

Orientation du capteur par rapport au Sud……°

Inclinaison du capteur par rapport au sol……..°

Inclinaison du capteur vers la sortie en eau chaude……..°

Dans le cas d'une installation à plusieurs capteurs :

Nombre de séries de capteurs installées……

Nombre de capteurs installés par série……

Autres……..

Commentaires :

OPERATIONS DE MAINTENANCE :

Date	Commentaires